

Event processing system for technical process control, e.g. data communication in train

Publication number: DE19741959 (A1)

Publication date: 1999-04-01

Inventor(s): MUEHL DETLEV DIPL ING [DE]; SEELMANN BERNHARD [DE]

Applicant(s): SIEMENS AG [DE]

Classification:


- **international:** **G05B19/042; G05B19/04;** (IPC1-7): G05B19/042; G05B15/02

- **European:** G05B19/042M

Application number: DE19971041959 19970923

Priority number(s): DE19971041959 19970923

Also published as:

 DE19741959 (C2)

Abstract of **DE 19741959 (A1)**

The system contains a distributed data processing system, sensors, which generate data objects describing conditions in technical processes, actuators, and controller building blocks. First devices are provided in a central control building block, which mark the conditions in the technical process, and second devices, by which controller building blocks are associated with the first devices. The control building blocks comprises third devices which release a data object, if the technical condition marked through the first device, and the data object, are equal. Fourth devices are provided, which activate, after release of a data object the controller building block which corresponds to the marked condition.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 41 959 A 1

51 Int. Cl.⁶:
G 05 B 19/042
G 05 B 15/02

21 Aktenzeichen: 197 41 959.3
22 Anmeldetag: 23. 9. 97
43 Offenlegungstag: 1. 4. 99

DE 197 41 959 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Mühl, Detlev, Dipl.-Ing. (FH), 91074
Herzogenaurach, DE; Seelmann, Bernhard,
Dipl.-Inf. (FH), 90513 Zirndorf, DE

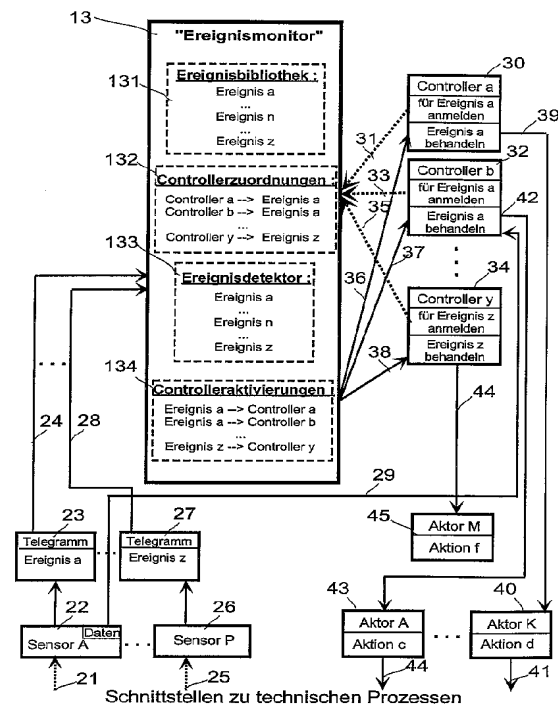
56 Entgegenhaltungen:
FRÖHLICH, P., SPEIDEL, Th.: "Pyramiden sind out",
In: iee 42 Jg. (1997), Nr. 7 S. 42-44;
HAMMER, D.: "Interruptverarbeitung bei Prozeß-
steuerung", In: Elektronik 1976, S. 69-74;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 System zur Verarbeitung von Ereignissen in technischen Prozessen mit einem verteilten Datenverarbeitungssystem

57 Das System enthält ein verteiltes Datenverarbeitungssystem, Sensoren, die technischen Zustände in technischen Prozessen kennzeichnende Datenobjekte generieren, Aktoren und Controllerbausteine zur Ansteuerung. In einem zentralen Steuerungsbaustein sind hinterlegbar erste Mittel, welche technische Zustände in einem technischen Prozeß kennzeichnen, und zweite Mittel, womit Controllerbausteine ersten Mitteln zugeordnet werden. Der Steuerungsbaustein weist auf dritte Mittel, die ein Datenobjekt freigegeben, wenn er durch das erste Mittel und das Datenobjekt gekennzeichnete technische Zustand übereinstimmt, und vierte Mittel, die nach Freigabe eines Datenobjektes den Controllerbaustein aktivieren, welcher dem gekennzeichneten technischen Zustand entspricht.



DE 197 41 959 A 1

Zur Verarbeitung von Daten, welche von unterschiedlichen Quellen bereitgestellt werden und welche verschiedenartige Strukturen aufweisen, können sogenannte "verteilte Systeme" eingesetzt werden. Dabei kann es sich um ein über mindestens einen Datenbus vernetztes Datenverarbeitungssystem aus verschiedenen separaten Datenverarbeitungseinheiten handeln, in dem verschiedene Softwareprozesse u. U. parallel ablaufen. Abhängig vom aktuellen Systemzustand können dabei Softwareprozesse abwechselnd auch von unterschiedlichen Datenverarbeitungseinheiten des Systems bearbeitet bzw. weiterbearbeitet werden. Ein verteiltes Datenverarbeitungssystem liegt aber auch bereits dann vor, wenn getrennte Softwareprozesse auf einer einzigen Datenverarbeitungseinheit ablaufen.

Softwareprozesse können auf sogenannte "Ereignisse" reagieren, d. h. werden von diesen gesteuert. Die Verarbeitung eines "Ereignisses" kann bewirken, daß der Softwareprozeß mit aktualisierten Daten weiterbearbeitet wird, bzw. daß der Programmablauf des Softwareprozesses beeinflusst wird. Derartige "Ereignisse" können im allgemeinen als Datenobjekte angesehen werden, welche unterschiedlich sein können bezüglich Ursprung, Inhalt und Aufbau. Im einfachsten Fall kann ein solches Datenobjekt aus einem einzigen Signalbit bestehen, welches z. B. von einem binären Sensor generiert wird und von einem bestimmten Softwareprozeß im dem verteilten Datenverarbeitungssystem in einer anwendungsabhängigen Weise weiterverarbeitet wird. Ein solches Datenobjekt kann natürlich auch einen erheblich erweiterten Dateninhalt aufweisen. So kann beispielsweise ein Datenobjekt einem von einem analogen Sensor erfaßten analogen Meßwert entsprechen. In einem anderen beispielhaften Fall kann das Datenobjekt einer binärcodierten Textinformation entsprechen, welches von einem als ein Sensor dienenden Kommunikationsgerät automatisch aus einer als einen technischen Prozeß darstellenden Übertragungseinrichtung empfangen wurde. Das Auftreten eines solchen Datenobjektes in einem verteilten Datenverarbeitungssystem soll desweiteren als ein "Ereignis" bezeichnet werden.

Im Falle der vorliegenden Erfindung werden Ereignisse von Sensoren generiert bzw. zumindest ausgelöst, welche ausgangsseitig an das verteilte Datenverarbeitungssystem angekoppelt sind. Eingangsseitig sind die Sensoren an einen technischen Prozeß angekoppelt, bilden also eine Schnittstelle zwischen dem verteilten Datenverarbeitungssystem und einer meßtechnisch erfaßbaren physikalischen Umgebung des technischen Prozesses. Ursache für die Generierung eines Ereignisses ist der Eintritt bzw. die Änderung eines bestimmten Zustandes im technischen Prozeß, welche vom jeweiligen Sensor detektierbar sind. Die Detektion eines solchen technischen Zustandes wird in einem insbesondere von dessen Art abhängigen Datenformat vom jeweiligen Sensor dem verteilten Datenverarbeitungssystem an dessen Schnittstelle datentechnisch lesbar zumindest zur Verfügung gestellt.

Im Falle der vorliegenden Erfindung sind auch sogenannte Aktoren eingangsseitig an der mindestens einen Schnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems und ausgangsseitig an einem technischen Prozeß angeschlossen. Es handelt sich dabei um technische Elemente, womit der Zustand eines technischen Prozesses veränderbar ist, bzw. womit Betriebsmittel des technischen Prozesses ansteuerbar sind. Diese Eingriffe auf einen technischen Prozeß erfolgen in aller Regel anwendungsabhängig und werden mit Hilfe von speziellen Softwareprozessen gesteuert, welche im verteilten Datenverarbeitungssystem bearbeitet werden und anwendungsabhängig die Funktionen von Aktoren steuern.

Derartige Softwareprozesse sollen desweiteren Controllerbausteine genannt werden.

Für die vorliegende Erfindung sind die Begriffe Sensor und Aktor in einem übergeordneten Sinne zu verstehen. Bei den Sensoren kann sich zum einen um Geräte zur Erfassung von technischen Meß-, Regel- und Steuersignalen handeln, welche in binärer, analoger oder digitalisierter Form anfallen. Als Beispiele sollen hierzu genannt werden z. B. Binärsignale, womit das Erreichen von vorgegebenen Positionen signalisiert wird, z. B. Zugtüren geöffnet/geschlossen, oder z. B. digitalisierte Meßwerte, womit physikalische Meßwerte abgebildet werden, z. B. eine aktuelle Zuggeschwindigkeit. Es werden aber auch Geräte als Sensoren angesehen, welche textuelle Daten in binärcodierter, komprimierter bzw. verschlüsselter Form entgegennehmen. Als ein Beispiel soll ein Adapter zum Anschluß eines verteilten Datenverarbeitungssystems an ein Datenübertragungsstrecke genannt werden, z. B. an ein stationäres Telefonnetz. Dieser wirkt z. B. bei der Entgegennahme einer faximilecodierten Textnachricht als ein Sensor. Die Datenübertragungsstrecke ist dabei als technische Prozeß und die Nachrichtenübertragung als eine technische Zustandsänderung des technischen Prozesses anzusehen. Durch Entgegennahme der faximilecodierten Textnachricht und deren Einspeisung in das verteilte Datenverarbeitungssystem mittels eines Sensors wird diese zu einem Ereignis, welches wiederum von einem Controllerbaustein weiterverarbeitet wird. Wird schließlich die Textnachricht vom Controllerbaustein einem Drucker zum Ausdruck übergeben, so ist der Drucker in diesem Fall der Aktor.

Die der Erfindung zugrunde liegende Systemarchitektur soll für den allgemeinen Fall wie folgt zusammengefaßt werden: Sensoren sind an unterschiedliche technische Prozesse angekoppelt und erfassen ausgewählte technische Zustände bzw. überwachen deren Eintritt. Die Sensoren bilden die technischen Zustände in Datenobjekte ab, welche kurz Ereignisse genannt werden. Diese Ereignisse werden in einem programmgesteuerten, verteilten Datenverarbeitungssystem mit Hilfe von Controllerbausteinen bearbeitet. In einem Controllerbaustein ist in Form von anwendungsabhängigen Befehlsfolgen hinterlegt, in welcher Weise die von einem Sensor einem Ereignis übergebenen aktuellen Nutzdaten weiterverarbeitet werden sollen. Die Verarbeitung dieser Nutzdaten mittels eines Controllerbausteines hat in aller Regel als Ergebnis die Inbetriebsetzung eines zugeordneten Aktors zur Folge, welcher dann gesteuert durch den Controllerbaustein auf wiederum einen anderen technischen Prozeß einwirkt. Vielfach sind die Aktoren des Systems an andere technische Prozesse angekoppelt als die Sensoren. Das programmgesteuerte, verteilte Datenverarbeitungssystem schließlich kann aus einer Vielzahl von Datenverarbeitungsteileinheiten bestehen, welche über Datenbusse untereinander vernetzt sind. Die Sensoren und Aktoren sind an Schnittstellen des Datenverarbeitungssystems angeschlossen. Meist sind sie verteilt an Datenverarbeitungsteileinheiten angekoppelt. Ein Controllerbaustein wird in einer jeweils zugeordneten Datenverarbeitungsteileinheit bearbeitet. Diese muß nicht identisch sein mit der Datenverarbeitungsteileinheit, an die der Sensor angeschlossen ist, dessen Ereignisse von dem Controllerbaustein verarbeitet werden. Ebenfalls muß keine Identität mit der Datenverarbeitungsteileinheit bestehen, an die der Aktor angeschlossen ist, auf den der jeweilige Controllerbaustein zugreift.

Bei verteilten Datenverarbeitungssystemen der oben dargestellten Art tritt das Problem auf, daß Ereignisse von verschiedensten Sensoren an unterschiedlichsten Stellen des verteilten Systems generiert werden können. Die Bearbeitung von Ereignissen kann wiederum den Einsatz von Akto-

ren zur Folge haben, welche an völlig anderen Stellen des verteilten Datenverarbeitungssystems angeordnet sind. Eine besonders komplexe Situation liegt beispielsweise dann vor, wenn einerseits Sensoren und Aktoren an unterschiedlichen technischen Prozessen angekoppelt sind, und andererseits das verteilte Datenverarbeitungssystem aus Datenverarbeitungsteileinheiten bestehen, welche über mindestens einen Datenbus miteinander vernetzt sind. Es kann bei einer solchen Architektur der Fall eintreten, daß zwar Ereignisse von einem an einer bestimmten Datenverarbeitungsteileinheit des Systems angeschlossenen Sensor generiert werden. Deren Bearbeitung über Controllerbausteine kann aber in einer anderen Datenverarbeitungsteileinheit des Systems erfolgen. Schließlich kann ein als Ergebnis der Bearbeitung anzusprechender Aktor an wiederum einer anderen Datenverarbeitungsteileinheit des Systems angekoppelt sein.

Bei einem derartig komplexen System ist es nicht mehr ohne weiteres möglich, die Quellen, Verarbeitungs- und Übertragungswege von Ereignissen zu kontrollieren. Eine besonders unübersichtliche Situation kann dann eintreten, wenn Änderungen in der aktuellen Topologie eines verteilten Datenverarbeitungssystems erforderlich sind. Insbesondere können dabei Änderungen in der Anzahl und Verteilung von Sensoren, Aktoren und gegebenenfalls vorhandener Datenverarbeitungsteilsysteme auftreten. Derartige Änderungen der Topologie beeinflussen aber in aller Regel die bislang an das verteilte Datenverarbeitungssystem angeschlossenen Sensoren und Aktoren, und vor allem die zwischen diesen ausgetauschten Ereignisse. Es ist somit notwendig, selbst bei nur geringfügigen Anpassungen der Topologie das gesamte verteilte Datenverarbeitungssystem einer Überprüfung zu unterziehen. Um eine Fehlleitung bzw. sogar einen Verlust, d. h. eine Nichtausführung, von Ereignissen ausschließen zu können, ist es häufig erforderlich, alle im verteilten System auftretende Controllerbausteine zu überprüfen, bzw. sogar an die neue Systemtopologie anzupassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein System zur Verarbeitung von technischen Prozessen so weiterzubilden, daß es universeller und flexibler handhabbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst mit dem im Anspruch 1 angegebenen System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen.

Das erfindungsgemäße System enthält ein programmgesteuertes, verteiltes Datenverarbeitungssystem. Ferner sind Sensoren vorhanden, welche eingangsseitig an mindestens einen technischen Prozeß und ausgangsseitig an mindestens einer Schnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems angekoppelt sind. Die Sensoren generieren Datenobjekte, welche technische Zustände in einem technischen Prozeß kennzeichnen, und stellen diese an einer Schnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems zumindest bereit. Diese Datenobjekte sollen bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Ereignisse bezeichnet werden.

Das erfindungsgemäße System enthält ferner Aktoren, welche eingangsseitig an einer Schnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems und ausgangsseitig an einen technischen Prozeß angekoppelt sind, und womit in einem technischen Prozeß technischen Zuständen änderbar und/oder Betriebsmittel ansteuerbar sind. Ferner sind Controllerbausteine vorhanden, womit zugeordnete Aktoren abhängig von Datenobjekten ansteuerbar sind.

Das erfindungsgemäße System enthält ferner einen zentralen Steuerungsbaustein, welcher bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Ereignismonitor bezeichnet werden soll. In diesem sind anwendungsabhängig, in maschinenlesbarer Form hinterlegbar erste Mittel, welche technische Zustände in einem technischen Prozeß kennzeichnen.

Diese sollen bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Ereignisbibliothek bezeichnet werden. Weiterhin sind enthalten zweite Mittel, womit Controllerbausteine datentechnisch zu ersten, technische Zustände kennzeichnenden Mitteln zugeordnet werden können. Diese zweiten Mittel sollen bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Controllerzuordnungen bezeichnet werden.

Der zentrale Steuerungsbaustein im erfindungsgemäßen System weist schließlich dritte und vierte Mittel auf. Dabei geben die dritten Mittel ein von einem Sensor bereitgestelltes Datenobjekt durch Vergleich mit den ersten Mitteln dann frei, wenn der durch das erste Mittel und durch das jeweilige Datenobjekt gekennzeichnete technische Zustand übereinstimmt. Diese dritten Mittel sollen bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Ereignisdetektor bezeichnet werden. Die vierten Mittel bestimmen und aktivieren nach Freigabe eines Datenobjektes unter Auswertung der zweiten Mittel den mindestens einen Controllerbaustein, welcher dem durch das Datenobjekt gekennzeichneten technischen Zustand entspricht. Diese vierten Mittel sollen bei der weiteren Erläuterung der Erfindung kurz als Controlleraktivierung bezeichnet werden.

Die Erfindung stellt ein System bereit, welches kurz "Ereignisse" genannte Datenobjekte, die insbesondere Änderungen von Zuständen in technischen Prozessen datentechnisch beschreiben und vollkommen unterschiedlich sein können bezüglich Ursprung, Aufbau und Inhalt, in einer übersichtlichen Weise zentral verarbeiten kann. Das erfindungsgemäße System ermöglicht es, ein verteiltes Datenverarbeitungssystem, welches unter Umständen zusätzlich eine vernetzte Struktur aufweisen kann, unabhängig von dessen aktueller Topologie vollständig zu übergreifen. Insbesondere mit Hilfe des kurz "Ereignismonitor" genannten zentralen Steuerungsbausteines ist es möglich, die ereignisgesteuerte Aktivierung von Controllerbausteinen und zugeordneten Aktoren so übergeordnet ablaufen zu lassen, daß die Architektur und vor allem Änderungen der Architektur des verteilten Datenverarbeitungssystems nahezu ohne Einfluß bleiben. Derartige Architekturänderungen treten in der Praxis häufig auf, und können z. B. in einem verteilten Datenverarbeitungssystem, welches Vernetzungen aufweist, bereits durch Zu- oder Abschaltung von Datenverarbeitungsteileinheiten verursacht werden.

Das erfindungsgemäße System ermöglicht es ferner Benutzern auf eine besonders einfache Weise, Konfigurationsänderungen vorzunehmen. Falls z. B. an das System neue Sensoren angeschlossen worden sind und folglich mit dem Auftreten von bis noch nicht bekannten Ereignissen zu rechnen ist, so können diese Ereignisse an zentraler Stelle, nämlich im zentralen Steuerungsbaustein in Form von entsprechenden Neueinträgen in der Ereignisbibliothek definiert werden.

Die Flexibilität des erfindungsgemäßen Systems ist besonders daran zu erkennen, daß an sich eine nicht begrenzte Anzahl an Controllerbausteinen im gesamten, verteilten Datenverarbeitungssystem aktiv sein können. Es muß lediglich gewährleistet sein, daß das Ereignis, von dem ein Controllerbaustein abhängig ist bzw. nach dessen Eintritt ein Zugriff auf einen Aktor ausgeführt wird, in der Ereignisbibliothek des zentralen Steuerungsbausteines definiert ist. An sich kann eine nicht begrenzte Anzahl unterschiedlicher Controllerbausteine, welche mit unterschiedlichen Aktoren kommunizieren, einem einzigen Ereignis zugeordnet sein. Aus einem Ereignis können somit unterschiedlichste Reaktionen durch anwendungsabhängige Gestaltung von Controllerbausteinen und der Einwirkung auf ausgewählte Aktoren generiert werden.

Insbesondere der zentrale Steuerungsbaustein im erfin-

dungsgemäßen System bildet eine zentral zugängliche, beobachtbare und anpaßbare Schnittstelle zwischen den Sensoren und den davon ausgelösten Ereignissen einerseits, und den Controllerbaustein und den davon anwendungsabhängig in Betrieb gesetzten Aktoren andererseits. Die Erfindung ermöglicht es somit besonders bei stark verteilten Datenverarbeitungssystemen in einer vorteilhaften Weise, daß keine unmittelbaren datentechnischen Verkopplungen von Sensoren und Aktoren z. B. durch direkte Adreßbezüge und dergleichen notwendig sind.

Weitere, vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Eine erste Weiterbildung der Erfindung betrifft den Fall, daß das programmgesteuerte, verteilte Datenverarbeitungssystem mehrere programmgesteuerte Datenverarbeitungsteileinheiten enthält, welche über mindestens einen Datenbus miteinander vernetzt sind. Die Sensoren und Aktoren sind dann anwendungsabhängig an die programmgesteuerten Datenverarbeitungsteileinheiten angeschlossen. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, wenn der zentrale Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") in bzw. mittels einer der programmgesteuerten Datenverarbeitungsteileinheiten systemübergreifend verwaltet wird. Diese Datenverarbeitungsteileinheit übernimmt dann die Ereignissteuerung für das gesamte System.

Abhängig vom jeweiligen technischen Prozeß und dessen technischen Zustände, welche von entsprechend ausgewählten Sensoren überwacht werden, kann es vorteilhaft sein, wenn ein durch die vierten Mittel bestimmter und aktivierter Controllerbaustein das zugehörige, vom jeweiligen Sensor generierte Datenobjekt auswertet. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn ein Sensor bei einer detektierten Zustandsänderung Daten erfaßt, in das Datenobjekt einträgt, und wenn eine erfolgreiche Inbetriebsetzung von Aktoren vom aktuellen Dateninhalt abhängig ist. In diesem Fall übernimmt der Controllerbaustein die Vermittlung des Dateninhalts eines Ereignisses zwischen dem Sensor und dem dazugehörigen Aktor.

Die übergreifende Struktur des erfindungsgemäßen Systems kann besonders dadurch vorteilhaft genutzt werden, daß eine Aktivierung bzw. Deaktivierung von Controllerbausteinen im verteilten Datenverarbeitungssystem dadurch erfolgt, daß in den zweiten Mitteln die Zuordnungen der Controllerbausteine zu den ersten Mitteln hinterlegt oder gelöscht werden. Ein Controllerbaustein ist somit erst dann im verteilten Datenverarbeitungssystem quasi angemeldet und kann aktiv werden, wenn durch einen oder mehrere entsprechende Einträge in den zweiten, Controllerzuordnung genannten Mitteln dem zentralen Steuerungsbaustein mitgeteilt wurde, beim Eintritt von welchen Ereignissen seine Bearbeitung erforderlich ist. Vorteilhaft wird eine Hinterlegung bzw. Löschung der Zuordnungen in den zweiten Mitteln des zentralen Steuerungsbausteines ("Ereignismonitor") durch die Controllerbausteine dynamisch selbsttätig bewirkt. Controllerbausteine können sich somit automatisch beim zentralen Steuerungsbaustein an- und abmelden, in dem sie selbsttätig die Eintragung bzw. Löschung der entsprechenden Zuordnungen in den zweiten Mitteln veranlassen. Vorteilhaft ist die Information über die Zuordnung eines Controllerbausteines zu einem Ereignis im Controllerbaustein selbst hinterlegt. Es ist durchaus möglich, daß sich mehrere, verschiedene Controllerbausteine, welche auf unterschiedliche Aktoren zugreifen, beim Ereignismonitor für dasselbe Ereignis durch entsprechende Einträge in den zweiten Mitteln anmelden.

Ein Sonderfall liegt dann vor, wenn das programmgesteuerte, verteilte Datenverarbeitungssystem mehrere programmgesteuerte Datenverarbeitungsteileinheiten enthält,

welche über mindestens einen Datenbus miteinander vernetzt sind. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn eine Hinterlegung bzw. Löschung der Zuordnungen in den zweiten Mitteln des zentralen Steuerungsbausteines ("Ereignismonitor") durch die Controllerbausteine selbsttätig dann bewirkt wird, wenn die den jeweiligen Controllerbaustein enthaltende Datenverarbeitungsteileinheit aktiviert bzw. deaktiviert wird.

Die von den Sensoren generierten Datenobjekte werden zumindest an einer Datenschnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems bereitgestellt. Die Übernahme dieser Ereignisse in das Datenverarbeitungssystem kann auf eine vorteilhafte Weise dadurch erfolgen, die Generierung von Datenobjekten durch Sensoren dem zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") im verteilten Datenverarbeitungssystem von den jeweiligen Sensoren selbsttätig signalisiert wird. Eine derartige, quasi telegrammgesteuerte direkte Einkopplung eines Ereigniseintritts ist besonders schnell. Die Übernahme dieser Ereignisse in das Datenverarbeitungssystem kann auch dadurch erfolgen, daß die Generierung von Datenobjekten durch Sensoren vom zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") im verteilten Datenverarbeitungssystem selbsttätig erfaßt wird, insbesondere durch zyklische Abfrage von Sensoren. In diesem Fall stehen die Ereignisse an der Schnittstelle des verteilten Datenverarbeitungssystems quasi zur Abholung bereit und werden bei Bedarf oder zyklisch von der Datenverarbeitungseinheit selbst oder davon gesteuert z. B. über Controllerbausteine datentechnisch gelesen.

Schließlich kann gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführung der Erfindung dem zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") eine Bedieneinrichtung zugeordnet sein, insbesondere eine graphische Bedienoberfläche, welche z. B. auf einem Monitor ausgegeben wird. Über diese sind anwendungsabhängig zumindest Kennzeichnungen von aktuellen technischen Zuständen in den ersten Mitteln ("Ereignisbibliothek") hinterleg- bzw. änderbar. Für Benutzer des erfindungsgemäßen Systems ist es damit auf eine besonders einfache Weise möglich, Konfigurationsänderungen vorzunehmen, d. h. z. B. neue Ereignisse zu definieren, bzw. nicht mehr auftretende Ereignisse zu löschen. Für den Fall, daß Controllerbausteine deren Zuordnungen zu Ereignissen, d. h. zu den ersten Mitteln, nicht selbsttätig in den zentralen Steuerungsbaustein eintragen, so besteht über die Bedieneinrichtung für einen Benutzer ebenfalls die Möglichkeit, zentral Controllerzuordnungen neu vorzugeben, anzupassen bzw. zu löschen.

Die Erfindung wird an Hand von in den nachfolgend kurz angeführten Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 ein allgemeines Blockschaltbild für eine mögliche Architektur eines verteilten Datenverarbeitungssystems, wobei der erfindungsgemäße Ereignismonitor bei spielhafter von einer Datenverarbeitungsteileinheit des Datenverarbeitungssystems bearbeitet wird,

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in Form eines allgemeinen Blockschaltbildes, und

Fig. 3 ein Anwendungsbeispiel für die Erfindung.

Das allgemeine Blockschaltbild von **Fig. 1** zeigt eine mögliche Architektur für ein programmgesteuertes, verteiltes Datenverarbeitungssystem **80**. Dieses ist über eine Datenschnittstelle **81** an einen technischen Prozeß **90** angeschlossen. Technische Prozesse weisen in aller Regel eine Vielzahl von technischen Betriebsmitteln auf, welche den Prozeßablauf ermöglichen. Auf Grund der technischen Betriebsmittel kann der technische Prozeß verschiedene technische Zustände einnehmen. Im Beispiel der **Fig. 1** sind zwei technische Zustände A und B in Form der Elemente **10**,

16 symbolisch dargestellt. Diese technischen Zustände bzw. deren Eintritte können durch entsprechend ausgebildete Sensoren meßtechnisch erfaßt werden. Im Beispiel der Fig. 1 werden die technischen Zustände A, B durch die Sensoren 11 bzw. 17 erfaßt, welche jeweils auf einem zur Erfassung der Zustände 10, 16 geeigneten physikalischen Meßprinzip beruhen. Die meßtechnische Umsetzung der technischen Zustände wird von den Sensoren 11, 17 in Form von Datenobjekten 12, 18 in die Datenschnittstelle 81 des Datenverarbeitungssystems 80 eingespeist, welche im Beispiel der Fig. 1 als "Ereignis A" und "Ereignis B" bezeichnet sind.

Die verteilte Datenverarbeitungseinheit 80 weist im Beispiel der Fig. 1 vier Datenverarbeitungsteileinheiten 1, 3, 5 und 7 auf, welche jeweils über einen CPU genannten Prozessor 2, 4, 6 und 8 zur getrennten Programmverarbeitung verfügen. Die Datenverarbeitungsteileinheiten sind über einen Datenbus 9 untereinander vernetzt. In einer anderen, nicht dargestellten Ausführung kann eine verteilte Datenverarbeitungseinheit auch nur über einen Prozessor verfügen, welcher voneinander getrennte Programme insbesondere quasiparallel ausführt. Im Beispiel der Fig. 1 sind die Sensoren 11 bzw. 17 an die Datenverarbeitungsteileinheiten 2 bzw. 4 angekoppelt. Die davon generierten Ereignisse A bzw. B werden somit von diesen Datenverarbeitungsteileinheiten entgegengenommen und von den dazugehörigen Prozessoren 2, 4 verarbeitet.

Ferner sind im Beispiel der Fig. 1 Aktoren 19 bzw. 20 über die Datenschnittstelle 81 beispielhaft an den Datenverarbeitungsteileinheiten 5 bzw. 7 angeschlossen, welche auf technische Betriebsmittel C bzw. D mit den Bezugszeichen 91 bzw. 92 zugreifen. Im Beispiel der Fig. 1 ist angenommen, daß das Auftreten der Ereignisse A bzw. B einen programmtechnischen Zugriff auf die Aktoren 19 bzw. 20 zur Folge hat. Die anwendungsabhängigen Details dieser Zugriffe sind in Controllerbausteinen C bzw. D mit den Bezugszeichen 14 bzw. 15 hinterlegt, welche in den Datenverarbeitungsteileinheiten 6 bzw. 8 programmtechnisch bearbeitet werden.

Das verteilte Datenverarbeitungssystem 80 weist nun gemäß der Erfindung einen "Ereignismonitor" genannten zentralen Steuerungsbaustein auf, welche beispielhaft von der Datenverarbeitungsteileinheit 13 verwaltet wird. Über deren Prozessor 6 erfolgt einerseits eine "Zuordnung" von Ereignis zu Controllerbaustein. Im Beispiel der Fig. 1 sei angenommen, daß das Auftreten der Ereignisse A bzw. B von den Controllerbausteinen C bzw. D bearbeitet wird. Dies ist durch entsprechende Beschriftungen im Feld des Ereignismonitors 13 symbolisiert. Erfindungsgemäß erfolgt ferner mit Hilfe des Prozessors 6 eine "Detektion" des Auftretens von den im Datenverarbeitungssystem 80 zugelassenen Ereignissen A bzw. B. Im Falle der Detektion eines oder beider Ereignisse A bzw. B erfolgt schließlich durch die CPU 6 bzw. 8 der Datenverarbeitungsteileinheit 5 bzw. 7 eine "Aktivierung" der entsprechenden Controllerbausteine 14 bzw. 15 und damit der zugeordneten Aktoren 19 bzw. 20. Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß systemübergreifend alle auftretenden Ereignisse unabhängig davon, von welchem Sensor an welcher Datenverarbeitungsteileinheit diese ausgelöst werden, und unabhängig davon, welche Aktoren an welchen Datenverarbeitungsteileinheiten davon in Betrieb gesetzt werden sollen, zentral im sogenannten Ereignismonitor verwaltet werden können.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung soll anhand des Blockschaltbildes der Fig. 2 näher erläutert werden.

Der Ereignismonitor 13 des dargestellten Beispiels weist dabei beispielhaft die grundlegenden Bausteinkomponenten "Ereignisbibliothek" 131, "Controllerzuordnungen" 132,

"Ereignisdetektor" 133 und "Controlleraktivierungen" 134 auf. Der Ereignismonitor des erfindungsgemäßen Systems kann im allgemeinen als ein Softwarekonstrukt angesehen werden, welches Gebrauch macht von den Hardware- und Betriebssystemressourcen derjenigen Datenverarbeitungsteileinheit im verteilten Datenverarbeitungssystem, auf dem der Ereignismonitor installiert ist und verwaltet wird.

In der ersten Bausteinkomponente 131, welche als "Ereignisbibliothek" bezeichnet wird, sind alle im verteilten Datenverarbeitungssystem auftretenden bzw. zugelassenen Ereignisse in Form von Datenbankobjekten niedergelegt bzw. definiert. In der Fig. 2 sind beispielhaft ein "Ereignis a", "Ereignis n" und "Ereignis z" dargestellt. In diesen Datenbankobjekten können anwendungsabhängig alle Befehlsanweisungen und Daten niedergelegt werden, welche zumindest für die Identifikation der jeweiligen Ereignisse a . . . n . . . z notwendig sind. Diese Einträge können auch als Ereignisfilter bezeichnet werden. Bei Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen eines verteilten Datenverarbeitungssystems können auf einfache Weise alle damit zusammenhängenden und Ereignisse betreffenden Änderungen zentral im Ereignismonitor z. B. durch Neueintrag hinzugekommener Ereignisse bzw. Löschung nicht mehr auftretender Ereignisse systemübergreifend vorgenommen werden.

Eine zweite Bausteinkomponente, welche als "Controllerzuordnungen" 132 bezeichnet wird, ermöglicht eine anwendungsabhängige Zuordnung der im Datenverarbeitungssystem vorkommenden Controllerbausteine zu den in der "Ereignisbibliothek" 131 definierten Ereignissen. Im Beispiel der Fig. 2 sind mit den Bezugszeichen 30, 32, 34 versehene Controllerbausteine a, b, c vorgesehen. Dabei weist jeder Controllerbaustein zwei Funktionseinheiten auf, welche bezeichnet sind mit "für Ereignis . . . anmelden" und "Ereignis . . . behandeln". Im Beispiel sind die Controllerbausteine a, b mit den Bezugszeichen 30, 32 für das Auftreten eines Ereignisses von Typ a und der Controllerbaustein y mit dem Bezugszeichen 34 dem für das Auftreten eines Ereignisses von Typ z vorgesehen. Die Anmeldung eines Controllerbausteines bei der zweiten Bausteinkomponente 132 erfolgt bevorzugt durch den jeweiligen Controllerbaustein selbst und ist in der Fig. 2 durch punktierte Pfeile 31, 33, 35 von der ersten Funktionseinheit der Controllerbausteine zur Bausteinkomponente 132 des Ereignismonitors 13 symbolisiert. Im Ergebnis entstehen dadurch programmtechnische Verzweigungen von einem Controllerbaustein zu einem Ereignis. Im Beispiel der Fig. 2 sind die Verzweigungen "Controller a → Ereignis a", "Controller b → Ereignis a" und "Controller y → Ereignis z" vorgegeben. Eine Aktivierung und Deaktivierung von Controllerbausteinen im verteilten Datenverarbeitungssystem kann auf einfache Weise zentral und systemübergreifend durch Eintragung bzw. Löschung von Controllerzuordnungen in der Bausteinkomponente 132 erfolgen. Besonders vorteilhaft erfolgt eine derartige Aktivierung bzw. Deaktivierung gleichzeitig mit einer Zuschaltung bzw. Abschaltung derjenigen Datenverarbeitungsteileinheit, in welcher der jeweilige Controllerbaustein bearbeitet wird. Die Aktivierung eines Controllerbausteines durch Hinterlegung einer entsprechenden Zuordnung kann auch als "Anmeldung", die Deaktivierung der Zuordnung durch Löschung kann auch als "Abmeldung" des jeweiligen Controllerbausteines im verteilten Datenverarbeitungssystem bezeichnet werden.

Eine dritte Bausteinkomponente 133 des zentralen Ereignismonitors 13 wird als "Ereignisdetektor" bezeichnet. Diese hat die Aufgabe, den Eintritt eines in der Ereignisbibliothek 131 definierten Ereignisses im verteilten Datenverarbeitungssystem zu erfassen. Im Beispiel der Fig. 2 sind zwei, mit den Bezugszeichen 22, 26 versehene Sensoren A,

B stellvertretend für eine bei verteilten Datenverarbeitungssystemen in der Praxis meist erheblich größere Anzahl an Sensoren dargestellt. Diese sind über physikalische Wirkungseingänge, durch punktierte Pfeile **21**, **25** symbolisch dargestellt, gemeinsam an einen oder verschiedene technische Prozesse angekoppelt.

Es stehen nun mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, um den Eintritt von Ereignissen durch die BausteinKomponente "Ereignisdetektor" **133** zu erfassen. Bei einer Variante fragt der Ereignisdetektor des Ereignismonitors alle am verteilten Datenverarbeitungssystem angeschlossenen Sensoren bevorzugt zyklisch ab. Bei einer anderen Variante signalisieren die angeschlossenen Sensoren den Eintritt eines selbsttätig an den Ereignismonitor. Eine Ausführung dieser zweiten Variante ist im Beispiel der **Fig. 2** dargestellt. Bei einem Ereigniseintritt werden von den Sensoren **22**, **26** Datentelegramme **23**, **27** generiert und an den Ereignismonitor selbsttätig übertragen. In der **Fig. 2** wird ein, das Ereignis a signalisierendes Datentelegramm **23** vom Sensor **22** generiert und zum Ereignisdetektor **133** übertragen, was durch einen die Datenübertragung symbolisierenden Pfeil **24** dargestellt ist. Entsprechend kann der Sensor **26** ein Datentelegramm **27** bei Eintritt eines Ereignisses z generieren und mittels der Datenübertragung **28** zur BausteinKomponente **27** weiterleiten.

Der Ereignisdetektor **133** aktiviert seinerseits die vierte BausteinKomponente **134**, welche als "Controlleraktivierung" **134** bezeichnet wird. Diese stellt unter Rückgriff auf die zweite BausteinKomponente "Controllerzuordnungen" **132** den zu dem jeweils aktiv gewordenen Ereignis gehörigen Controllerbaustein fest und aktiviert diesen, was datentechnisch auch als eine Benachrichtigung bezeichnet werden kann. Im Beispiel der **Fig. 2** sind als mögliche Aktivierungen die Kombinationen "Ereignis a → Controller a", "Ereignis a → Controller b" und "Ereignis z → Controller y" symbolisch eingezeichnet. Die Aktivierung erfolgt in der Praxis durch einen datentechnischen Aufruf des jeweiligen Controllerbausteines **30**, **32** bzw. **34**. Die Aufrufe sind durch die Pfeile mit den Bezugszeichen **36**, **37**, **38** symbolisiert, welche auf die zweite Funktionseinheit des jeweiligen Controllerbausteines **30**, **32** bzw. **34** verzweigt. Diese sind beschriftet mit "Ereignis a behandeln", "Ereignis a behandeln" und "Ereignis z behandeln" beschriftet.

Die Behandlung eines Ereignisses bewirkt einen anwendungsabhängigen Zugriff auf einen Aktor, welcher dem jeweiligen Controllerbaustein zugeordnet ist. Dabei kann die Art des jeweiligen Zugriffes durch entsprechende Befehlsanweisungen im Controllerbaustein selbst hinterlegt sein. Ferner kann es notwendig sein, daß ein Controllerbaustein für den Zugriff auf einen Aktor Daten benötigt, welche vom jeweiligen Sensor erfaßt wurden. Im Beispiel der **Fig. 2** ist durch den Pfeil mit dem Bezugszeichen **29** eine solche Übertragung von Meßdaten eines technischen Prozesses zwischen dem Sensor A für das Ereignis a und den dieses Ereignis behandelnden Controller b mit dem Bezugszeichen **32** symbolisch dargestellt.

Für diese Meßdatenübertragung zwischen Sensor und Controllerbaustein gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bei einer ersten möglichen Ausführung gibt der jeweilige Sensor aktuelle Daten des technischen Prozesses möglichst gemeinsam mit dem zur Signalisierung des Ereigniseintritts dienenden Telegramms an den Ereignismonitor ab, wo diese z. B. in einem sogenannten Ereignisfilter zwischengespeichert werden. Der daraufhin vom im "Ereignisdetektor" aktivierte, zugeordnete Controllerbaustein kann dann diese Daten aus dem Ereignisfilter auslesen und in der jeweils vorgesehenen Weise weiterverarbeiten. Bei einer zweiten möglichen Ausführung gibt der jeweilige Sensor die aktuel-

len Meßdaten an ein externes Speichermedium ab, vom dem der zugeordnete Controllerbaustein die Daten ausliest. Bei einer weiteren Ausführungsform können die Daten auch im Sensor zwischengespeichert werden, so daß der zugeordnete Controllerbaustein die Daten nach seiner Aktivierung und bei der Ereignisbehandlung unmittelbar aus dem Sensor ausliest.

Im Beispiel der **Fig. 2** sind drei Aktoren **40**, **43**, **45** vorhanden. Dabei wirken die von den Aktoren **40** (K) und **43** (A) ausführbaren Aktionen auf den technischen Prozeß ein und bewirken dort Änderungen von technischen Zuständen und/oder wirken auf Betriebsmittel des technischen Prozesses ein. Die Aktoren **40**, **43** werden von den Controllerbausteinen **30**, **32** über Signalleitungen **39**, **42** angesprochen, wenn diese von der Controlleraktivierung **134** in Betrieb gesetzt wurden und deren jeweils zweite Funktionseinheit "Ereignis . . . behandeln" bearbeitet wird. Wie bereits erläutert, greift beispielhaft der Controllerbaustein **32** der Ereignisbehandlung auf Daten zurück, welche vom zugeordneten Sensor **22** direkt im technischen Prozeß erfaßt wurden. Schließlich wird ein Aktor **45** (M) bei der Behandlung des Ereignisses z vom Controllerbaustein **34** angesprochen. Dieser wirkt nicht direkt auf den technischen Prozeß ein. Vielmehr kann die Einwirkung indirekt über Datenverarbeitungseinheiten erfolgen bzw. möglicherweise auch Komponenten des verteilten Datenverarbeitungssystems selbst betreffen.

Die Erfindung hat den wesentlichen Vorteil, daß alle in einem verteilten Datenverarbeitungssystem vorkommenden Ereignisse im Ereignismonitor zentral verwaltet werden können. Es ist somit bei Auftreten eines Ereignisses beispielsweise nicht notwendig, rechenzeitintensive Suchen in den Programmcodes von in Datenverarbeitungsteileinheiten des Systems verteilten Softwareprozessen durchzuführen, um diejenigen Befehlscodierungen zu identifizieren, welche die Behandlung des jeweiligen Ereignisses betreffen. Ferner sind Erweiterungen des verteilten Datenverarbeitungssystems problemlos durch Konfigurationsanpassungen im Ereignismonitor umsetzbar.

An Hand eines in **Fig. 3** dargestellten Blockschaltbildes soll ein praktisches Beispiel für ein erfindungsgemäß gestaltetes verteiltes Datenverarbeitungssystem erläutert werden, welches zur Datenkommunikation in einem Zug eingesetzt werden kann. Dieses enthält die folgenden Komponenten:

- Technischer Prozeß **1**: Fahrzeugtürensysteem
- Sensor **62**: Endstellung Fahrzeugtürenkontakte
- Ereignis: Verschluß Fahrzeugtüren
- Daten Sensor **62**: Wagennummer, Türnummer
- Controllerbaustein **63**: Accustic
- Controllerbaustein **64**: Passenger
- Controllerbaustein **75**: Zugbegleiter
- Technischer Prozeß **2**: Fahrzeugkommunikationsanlage
- Aktor **65**: Fahrzeug Soundsystem
- Aktor **66**: Fahrzeug Displaysystem
- Aktor **79**: Fahrzeug Infosystem.

Diese aufgelisteten Komponenten von **Fig. 3** arbeiten in einem zur Datenkommunikation in einem Zug dienenden verteilten Datenverarbeitungssystem beispielhaft wie folgt zusammen:

Ein Zug weist neben vielen anderen Komponenten ein Fahrzeugtürensysteem auf, welches als ein ausgewählter, beispielhafter technischer Prozeß im gesamten Zugsystem angesehen werden kann. Dieses Fahrzeugtürensysteem enthält wiederum eine Vielzahl von Sensoren und Aktoren, von denen im vorliegenden Beispiel nur der Sensor **62** betrachtet werden soll. Hiermit können die Endstellungen der Fahrzeugtüren erfaßt werden. Ein positives Signal des Sensors

62 ist z. B. Voraussetzung für den Fahrtbeginn des Zuges, während ein negatives Signal einen Hinweis für den Service einer defekten Fahrzeughür bereitstellt. Der Sensor 62 erfasst somit die Endstellungen der Fahrzeughüren und stellt als Daten z. B. die den Endstellungen zugeordneten Wagen- und Türnummern zur Verfügung. Der Sensor 62 kann in der Praxis eine Vielzahl von Subsensoren aufweisen, welche an den Zugtüren angebracht sind.

In einer Ereignisbibliothek 611 eines erfindungsgemäß aufgebauten Ereignismonitors 61 ist im Beispiel nur ein Ereignis E2 eingetragen, welches den Verschluß von Fahrzeughüren des Zuges signalisiert. Das Auftreten dieses Ereignisses, z. B. nachdem ein Zugführer ein die Zugtüren verschließendes Signal an das Fahrzeughürensystem abgegeben hat, kann von einer Vielzahl von Controllerbausteinen in unterschiedlicher Weise ausgewertet werden und zur Inbetriebsetzung unterschiedlichster Aktoren führen, welche auf verschiedene technische Prozesse des Zugsystems einwirken können. In der Bausteinkomponente Controllerzuordnungen 612 des Beispiels sind die Controllerbausteine "Accustic", "Passenger" und "Zugbegleiter" dem Ereignis E2 zugeordnet.

Das Auftreten eines Ereignisses vom Typ E2 wird im Beispiel der Fig. 3 durch eine permanente, bevorzugt zyklische Abfrage des Sensors 62 durch den Ereignismonitor 61 über die Signalleitung 67 überwacht. Hat sich zwischen zwei derartigen Abfragen ein Ereignis E2 ereignet, so wird dies bei der nächsten Abfrage über die Signalleitung 68 dem Ereignismonitor 61 gemeldet. Dabei können auch aktuelle Daten übertragen und z. B. im Ereignisdetektor 613 zwischengespeichert werden. Derartige Daten können z. B. die Nummern der Türen und Zugwagons beinhalten, bei denen der Verschluß der Zugtüren z. B. auf Grund eines Defektes fehlgeschlagen ist. Nach einer Ereignisdetektion werden die zugeordneten Controllerbausteine "Controller Accustic", "Controller Passenger" und "Controller Zugbegleiter" von der Controlleraktivierung 614 in Betrieb gesetzt.

Dem Controllerbaustein 63 "Controller Accustic" wird nun ein Startsignal 70 zur Ereignisbehandlung übermittelt. Dieser wertet das eingetretene Ereignis aus, greift daraufhin auf den Aktor 65 "Fahrzeug Soundsystem" zu und übermittelt aktuelle Daten 73 an den Aktor. Im Beispiel können die Daten einen an die Fahrgäste gerichteten Begrüßungstext enthalten, der im Controllerbaustein vorrätig ist, akustisch über eine Lautsprecheranlage ausgegeben wird und der z. B. den Fahrtbeginn des Zuges mitteilt, wenn das Ereignis E2 den erfolgreichen Verschluß der Fahrzeughüren signalisiert hat.

Weiterhin wird dem Controllerbaustein 64 "Controller Passenger" ein Startsignal 72 zur Ereignisbehandlung übermittelt. Dieser wertet das eingetretene Ereignis aus, greift daraufhin auf den Aktor 66 "Fahrzeug Displaysystem" zu und übermittelt aktuelle Daten 74 an den Aktor. Im Beispiel können die Daten einen an die Fahrgäste gerichteten Begrüßungstext enthalten, der im Controllerbaustein vorrätig ist, optisch auf Sitzplatzanzeigevorrichtungen ausgegeben wird und der z. B. das aktuelle Fahrziel des Zuges mitteilt, wenn das Ereignis E2 den erfolgreichen Verschluß der Fahrzeughüren signalisiert hat.

Schließlich wird dem Controllerbaustein 79 "Controller Zugbegleiter" ein Startsignal 77 zur Ereignisbehandlung übermittelt. Dieser wertet das eingetretene Ereignis aus, greift daraufhin auf den Aktor 79 "Fahrzeug Infosystem" zu und übermittelt aktuelle Daten 78 an den Aktor. Im Beispiel können die Daten eine an den Zugbegleiter gerichtete Meldung enthalten, die im Controllerbaustein vorrätig ist, optisch auf einer Kontrolleinrichtung ausgegeben wird und die z. B. eine Wagen- und Türnummer mitteilt, wenn das Ereignis

E2 das Fehlschlagen des Verschlusses einer Fahrzeughür signalisiert hat.

In Fig. 3 soll mittels der Pfeile 69, 71, 76 angezeigt werden, daß die Controllerbausteine 63, 64, 75 sich bevorzugt selbsttätig beim Ereignismonitor 61 zur Behandlung des Ereignisses E2 anmelden können. Im Beispiel hinterlegt dann der Controllerbaustein 63, 64 und 75 eine Verzeigebefehlsanweisung "Controller Accustic → E2", "Controller Passenger → E2" und "Controller Zugbegleiter → E2" in der Bausteinkomponente "Controllerzuordnungen" 612.

Patentansprüche

1. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen (10, 16), welches enthält

- a) ein programmgesteuertes, verteiltes Datenverarbeitungssystem (80),
- b) Sensoren (22, 26; 47; 62), welche
 - b1) eingangsseitig an mindestens einen technischen Prozeß (90) und ausgangsseitig an mindestens einer Schnittstelle (81) des verteilten Datenverarbeitungssystems (80) angekoppelt sind, und die
 - b2) Datenobjekte (12, 18; 23, 27) generieren, welche technische Zustände (10, 16; 21, 25) im einem technischen Prozeß (90) kennzeichnen, und an einer Schnittstelle (81) des verteilten Datenverarbeitungssystems zumindest bereitstellen ("Ereignisse"), und
- c) Aktoren (40, 43; 51; 65, 66), welche
 - c1) eingangsseitig an einer Schnittstelle (81) des verteilten Datenverarbeitungssystems (80) und ausgangsseitig an einen technischen Prozeß (90) angekoppelt sind, und womit
 - c2) in einem technischen Prozeß (90) technischen Zuständen änderbar und/oder Betriebsmittel (91, 92) ansteuerbar sind,
- d) Controllerbausteine (30, 32, 34; 48, 49; 63, 63), womit zugeordnete Aktoren (40, 43; 51; 65, 66) abhängig von Datenobjekten (12, 18; 23, 27) ansteuerbar sind, und
- e) einen zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") (13, 46, 61),
 - e1) in dem anwendungsabhängig, in maschinenlesbarer Form hinterlegbar sind
 - e11) erste Mittel (131, 461, 611), welche technische Zustände in einem technischen Prozeß (90) kennzeichnen ("Ereignisbibliothek"), und
 - e12) zweite Mittel (132, 462, 612), womit Controllerbausteine datentechnisch zu ersten, technischen Zuständen kennzeichnenden Mitteln zugeordnet werden können ("Controllerzuordnungen")
 - e2) und welcher aufweist
 - e21) dritte Mittel (133, 463, 613), die ein von einem Sensor bereitgestelltes Datenobjekt (12, 18; 23, 27) durch Vergleich mit den ersten Mitteln dann freigeben, wenn der durch das erste Mittel und durch das jeweilige Datenobjekt gekennzeichnete technische Zustand übereinstimmt ("Ereignisdetektor"), und
 - e22) vierte Mittel (134, 464, 614), die nach Freigabe eines Datenobjektes (12, 18; 23, 27) unter Auswertung der zweiten Mittel den mindestens einen Controllerbaustein bestimmen und aktivieren, welcher dem durch das Datenobjekt gekennzeichneten technischen Zustand entspricht ("Controlleraktivierung").

2. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen

eignissen nach Anspruch 1, wobei

- a) das programmgesteuerte, verteilte Datenverarbeitungssystem (80) mehrere programmgesteuerte Datenverarbeitungsteileinheiten (1, 3, 6, 8) enthält, welche über mindestens einen Datenbus (9) miteinander vernetzt sind, 5
 - b) Sensoren (22, 26; 47; 62) und Aktoren (40, 43; 51; 65, 66) anwendungsabhängig an die programmgesteuerten Datenverarbeitungsteileinheiten (1, 3, 6, 8) angeschlossen sind, und 10
 - c) der zentrale Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) in bzw. mittels einer der programmgesteuerten Datenverarbeitungsteileinheiten (1, 3, 6, 8) systemübergreifend verwaltet wird. 15
3. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei ein durch die vierten Mittel (134, 464, 614) bestimmter und aktivierter Controllerbaustein (30, 32, 34) das zugehörige Datenobjekt (12, 18; 23, 27) auswertet. 20
4. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Aktivierung bzw. Deaktivierung von Controllerbausteinen (30, 32, 34) im verteilten Datenverarbeitungssystem dadurch erfolgt, daß in den zweiten Mitteln die Zuordnungen der Controllerbausteine zu den ersten Mitteln hinterlegt oder gelöscht werden. 25
5. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach Anspruch 4, wobei eine Hinterlegung bzw. Löschung der Zuordnungen in den zweiten Mitteln des zentralen Steuerungsbausteines ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) durch die Controllerbausteine (30, 32, 34) selbsttätig bewirkt wird. 30
6. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach Anspruch 4 oder 5, wobei für den Fall, daß das programmgesteuerte, verteilte Datenverarbeitungssystem (80) mehrere programmgesteuerte Datenverarbeitungsteileinheiten (1, 3, 6, 8) enthält, welche über mindestens einen Datenbus (9) miteinander vernetzt sind, eine Hinterlegung bzw. Löschung der Zuordnungen in den zweiten Mitteln des zentralen Steuerungsbausteines ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) durch die Controllerbausteine (30, 32, 34) selbsttätig dann bewirkt wird, wenn die den jeweiligen Controllerbaustein enthaltende Datenverarbeitungsteileinheit aktiviert bzw. deaktiviert wird. 40 45
7. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Generierung von Datenobjekten durch Sensoren dem zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) im verteilten Datenverarbeitungssystem (80) von den jeweiligen Sensoren (22, 26; 47; 62) selbsttätig signalisiert (23, 27) wird. 50
8. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6, wobei die Generierung von Datenobjekten durch Sensoren vom zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) im verteilten Datenverarbeitungssystem (80) selbsttätig erfaßt wird, insbesondere durch zyklische Abfrage von Sensoren. 55 60
9. System zur Verarbeitung von technischen Prozeßereignissen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei dem zentralen Steuerungsbaustein ("Ereignismonitor") (13, 46, 61) eine Bedieneinrichtung (131, 461, 611) zugeordnet ist, insbesondere eine graphische Bedienoberfläche, über die anwendungsabhängig zumindest Kennzeichnungen von aktuellen technischen Zuständen in den ersten Mitteln ("Ereignisbibliothek") 65

hinterleg- bzw. änderbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

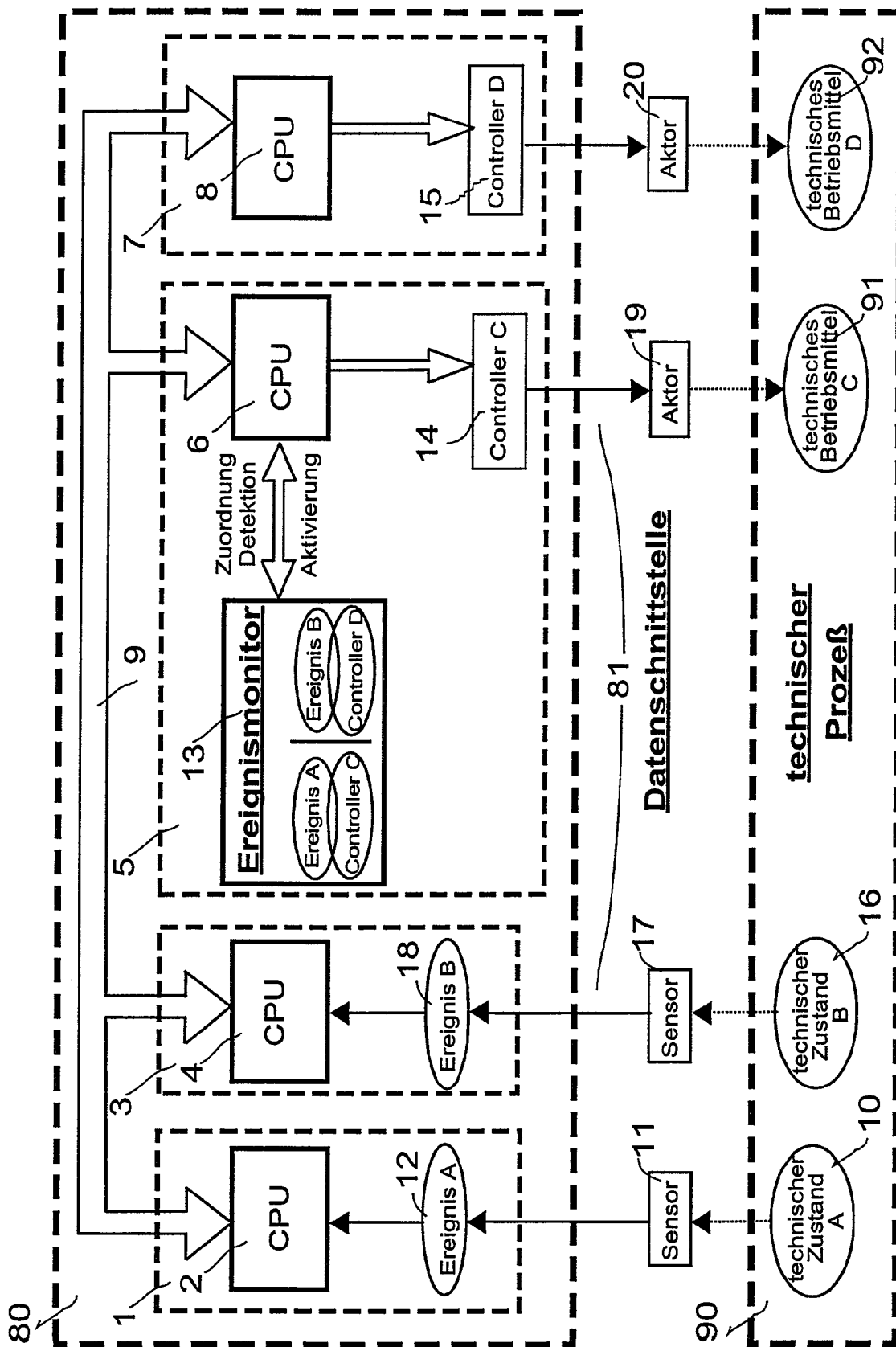


Fig. 1

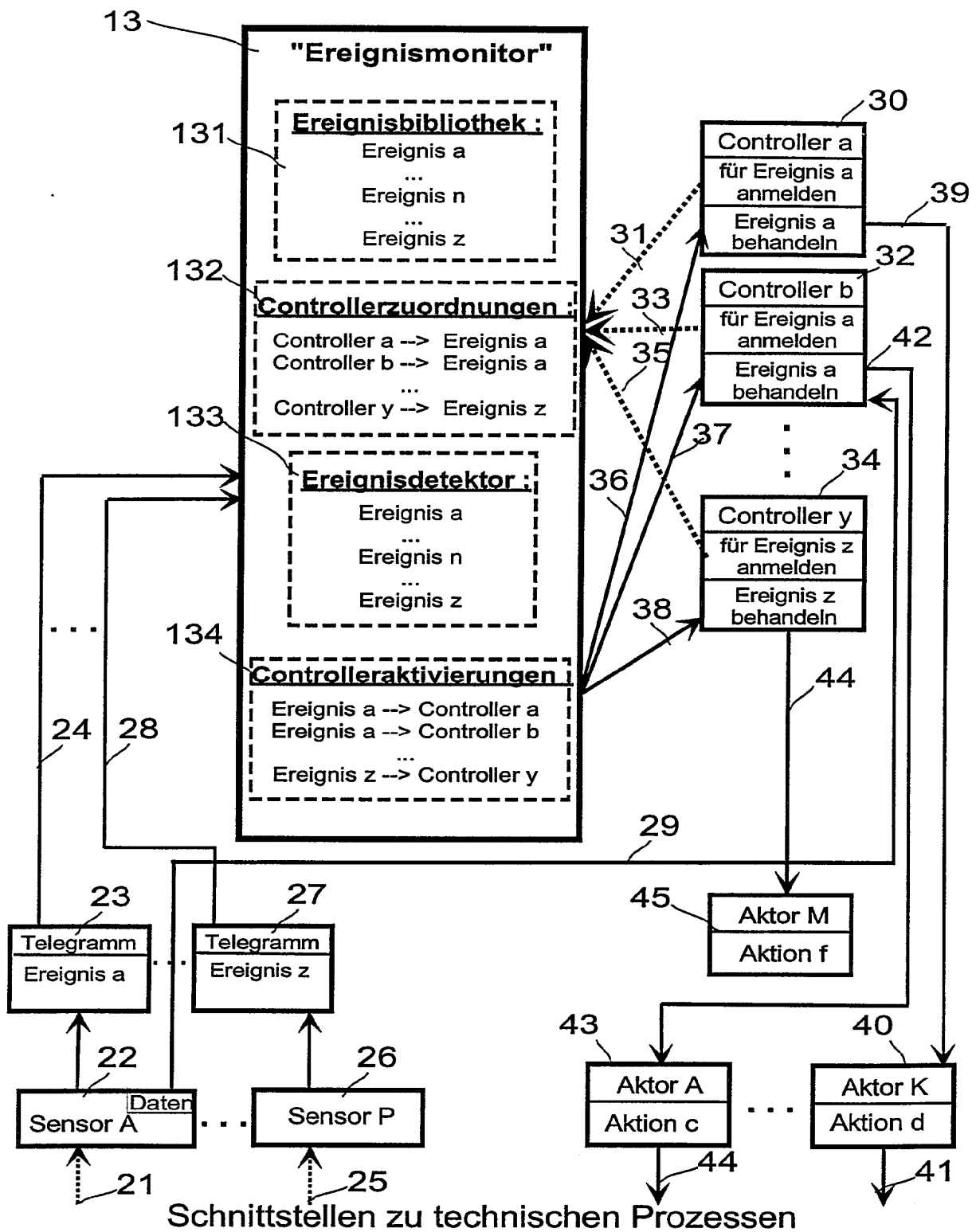


Fig. 2

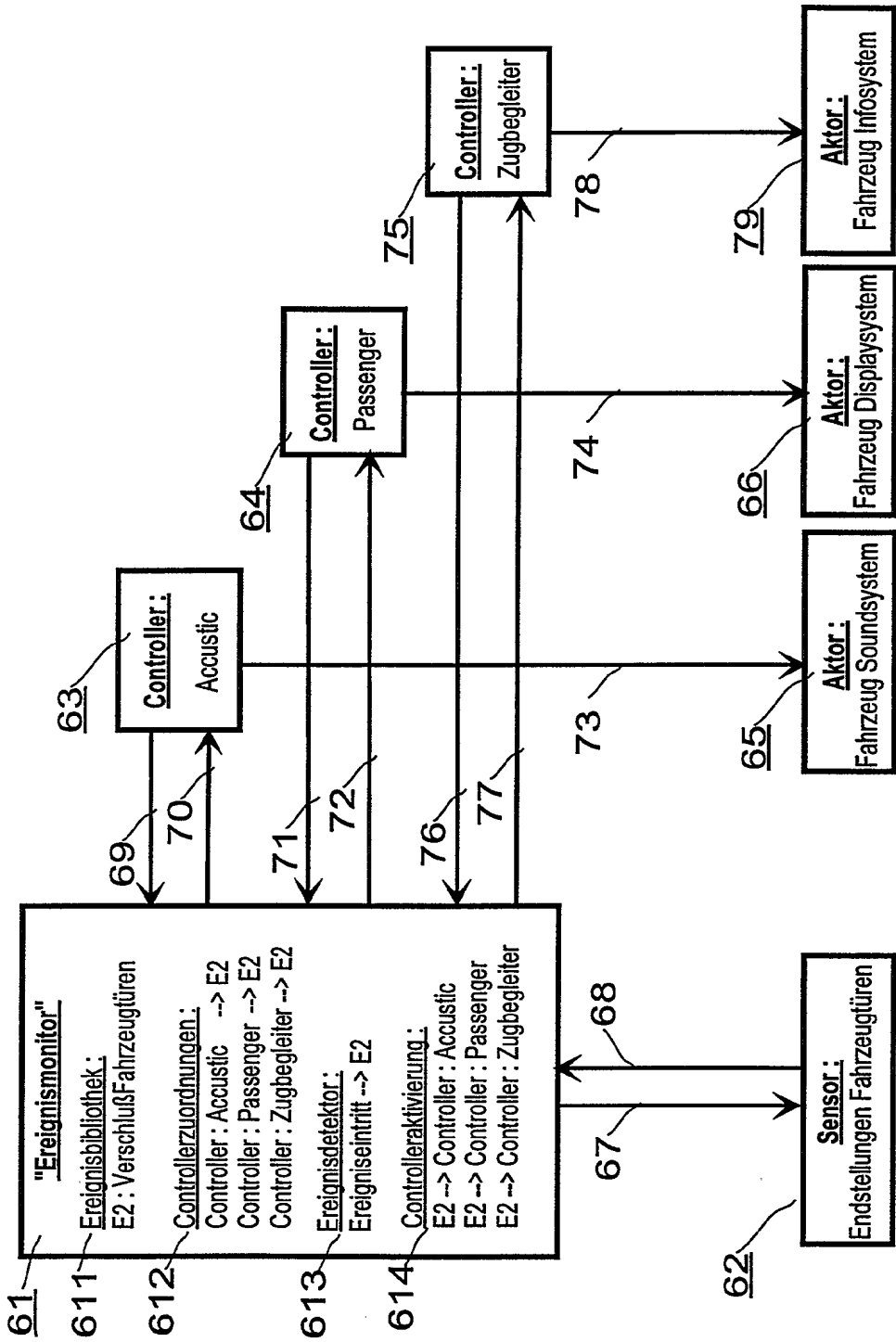


Fig. 3